testo 305-1
testo 305-2

Abgasmessgerät
Flue gas analyser

ISO 9001 TESTO QUALITÄT zertifiziert

CE

Bedienungsanleitung
Instruction manual

Vorwort

Liebe Testo-Kundin, lieber Testo-Kunde,

wir gratulieren Ihnen zum Kauf des **testo 305**. Mit seiner einfachen Bedienung und dem durchdachten Zubehör sorgt es dafür, dass Sie Gasthermen und Ölbrenner schnell und professionell einstellen können.

Lesen Sie bitte die vorliegende Bedienungsanleitung aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor sie es einsetzen.

Sollten einmal Probleme auftreten die sich nicht selbst beheben können, wenden Sie sich bitte an unseren Kundenservice oder Ihren Händler. Wir bemühen uns, schnelle und kompetente Hilfe zu leisten, damit Ihnen lange Ausfallzeiten erspart bleiben.

Wir hoffen, dass Sie an Ihrem neuen **testo 305** lange Freude haben werden und es Sie bei Ihrer Arbeit hilfreich unterstützt.

Allgemeine Hinweise

Warnhinweise und besonders wichtige Informationen, die beim Umgang mit dem **testo 305** zu beachten sind, sind in dieser Bedienungsanleitung wie folgt gekennzeichnet:

Warnhinweise

Warnhinweise werden durch ein Piktogramm gekennzeichnet. Das zugehörige **Signalwort** gibt den Grad der Gefährdung an:

Signalwort!

Vorsicht! bedeutet: Leichte Körperverletzungen oder Sachschäden können eintreten, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Sonstige Gefährdungsgrade treten beim **testo 305** nicht auf.

- Lesen Sie alle Warnhinweise besonders aufmerksam und treffen Sie die genannten Vorsichtsmaßnahmen, um Gefahren zu vermeiden.

Wichtige Informationen

! Messfehler! Ein Ausrufezeichen kennzeichnet Informationen, die beachtet werden müssen, um korrekte Messergebnisse zu erhalten.

Hinweise

▷ Hinweise, die Ihnen den Umgang mit dem **testo 305** erleichtern sollen, werden wie hier dargestellt gekennzeichnet. ◁

CE Die Geräte **testo 305-1** und **testo 305-2** erfüllen laut Konformitätsbescheinigung die Richtlinien gemäß 89/336/EWG.

Bedienungsanleitung 1
Vorwort / Allgemeine Hinweise 2
Inhalt 3
1. Grundlegende Sicherheitshinweise 4
2. Produktbeschreibung 5
2.1 Stromversorgung 5
2.2 Anzeige- und Bedienelemente 5
2.3 Messwerte und Gebietsversionen 6
3. Bedienung 7
3.1 Einstellen 7
3.2 Messen 8
4. Wartung 10
4.1 Batterien / Akkus wechseln 10
4.2 Kondensatfalle leeren 10
4.3 Filter wechseln 10
4.4 O_2-Messzelle wechseln 11
4.5 Abgaspumpe reinigen 12
5. Fehlermeldungen 14
6. Technische Daten 15
6.1 Messbereiche und -genauigkeiten 15
6.2 Weitere Gerätedaten 15
6.3 Berechnungsgrundlagen 16
7. Zubehör / Ersatzteile 17
8. Garantie 17
9. Kundenservice 18
Instruction manual 19
Testo weltweit 37

1. Grundlegende Sicherheitshinweise

Lesen Sie bitte die nachfolgenden Sicherheitshinweise aufmerksam durch:

⚠ Elektrische Gefahren vermeiden:

- Messen Sie mit dem **testo 305** niemals an spannungsführenden Teilen!

⚠ Messzellen schützen:

- Lagern Sie das **testo 305** nie zusammen mit Lösungsmitteln (z.B. Aceton).
- Entleeren Sie die Kondensatfalle nur bei ausgeschalteter Pumpe.

⚠ Korrekt messen:

- Prüfen Sie vor jeder Messung das komplette Messsystem (Sonde, Kondensatfalle, Schläuche und Anschlüsse) auf Dichtigkeit um Fehlmessungen durch Ziehen von Falschluft zu vermeiden.
- Sorgen Sie dafür, dass der Gasausgang am **testo 305** stets frei ist. Nur so kann Messgas ungehindert entweichen.

⚠ Produktsicherheit wahren:

- Betreiben Sie das Gerät nur innerhalb der in den technischen Daten vorgegebenen Parameter.
- Behandeln Sie das Gerät nur sach- und bestimmungsgemäß.
- Wenden Sie niemals Gewalt an!
- Öffnen Sie das Gerät nur, wenn dies zu Wartungs- oder Instandhaltungszwecken ausdrücklich in der Bedienungsanleitung beschrieben ist.
- Führen Sie nur Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durch, die in der Bedienungsanleitung beschrieben sind. Halten Sie sich dabei an die vorgegebenen Handlungsschritte. Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur Original-Ersatzteile von Testo.

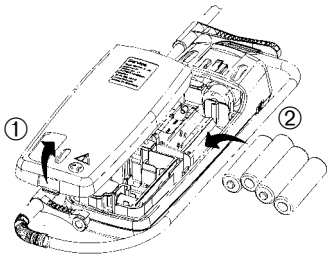
  Darüber hinausgehende Arbeiten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal ausgeführt werden. Andernfalls wird die Verantwortung für die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes nach der Instandsetzung und für die Gültigkeit von Zulassungen von Testo abgelehnt.

♻ Fachgerecht entsorgen:

- Messzellen enthalten in geringer Konzentration Säuren bzw. Laugen. Entsorgen Sie sie daher als Sondermüll.
- Geben Sie defekte Akkus sowie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.
- Senden Sie das **testo 305** nach Ende der Nutzungszeit direkt an uns. Wir sorgen für eine umweltschonende Entsorgung.

2. Produktbeschreibung

2.1 Stromversorgung



Die Stromversorgung erfolgt über 4 Batterien (1,5V, Typ AA).

Batterien einlegen

1 Nehmen Sie den Batteriedeckel auf der Rückseite des Gerätes ab ①.

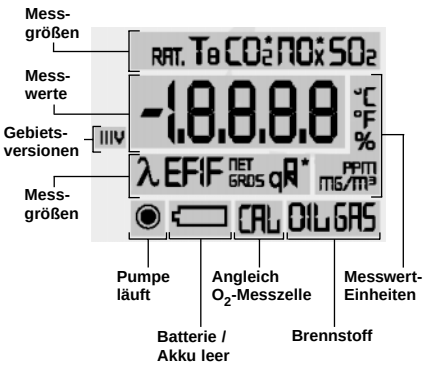
2 Legen Sie die Batterien in das Batteriefach ②. Achten Sie dabei auf die richtige Polung (siehe Kennzeichnung im Batteriefach).

3 Verschließen Sie das Gerät wieder.

- Das Gerät ist betriebsbereit.

2.2 Anzeige- und Bedienelemente

Displayanzeigen



Anzeige “Batterie / Akku leer”

Wenn ▭ blinkt, beträgt die verbleibende Restkapazität bei

- Batterien: ca. 1 Std.
- Akkus: ca. 0,5 Std.

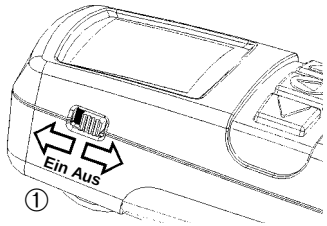
2.3 Messwerte und Gebietsversionen

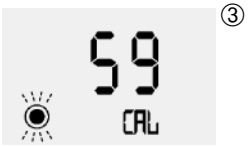
Messwert	Display-anzeige	Einheit	Gebietsversion I	II	III	IV
Abgas-Temperatur (AT)	**T1**	**°C** oder **°F**	x	x	x	x
Verbrennungsluft-Temperatur (VT)	**T2**	**°C** oder **°F**	x	x	x	x
Sauerstoff	**O_2**	**%**	x	x	x	x
Kohlendioxid	**CO_2**	**%**	x	x	x	x
Kohlenmonoxid [1]	**CO**	**ppm** oder **mg/m³**	x	x	x	x
Kohlenmonoxid unverdünnt [1]	**u CO**	**ppm**	x	x	x	x
Ratio [1]	**Rat.**	-	x	-	-	-
Giftindex (GI) [1]	**Rat.**	-	-	-	-	x
Abgasverlust bez. auf H_o	**qR**	**%**	-	-	-	x
Abgasverlust bez. auf H_u [2]	**qR***	**%**	-	-	-	x
Abgasverlust	**qA**	**%**	-	-	x	-
Abgasverlust bez. auf VT = 25 °C	**qA***	**%**	-	-	x	-
Wirkungsgrad bez. auf H_o	**EFF GROS**	**%**	x	-	-	-
Wirkungsgrad bez. auf H_u	**EFF NET**	**%**	x	-	-	-
Wirkungsgrad	**EFF**	**%**	-	x	-	-
Wirkungsgrad	**η**	**%**	-	-	x	x
Lambda	**λ**	-	-	-	x	x
Excess Air (EXA)	**EA**	**%**	x	x	-	-

[1] Nur bei **testo 305-1**
[2] nur bei Brennstoff **GAS**

Gebietsversion	spezifische Messwerte	für z. B.
I	**Rat.**, **EFF GROSS**, **EFF NET**, **EA**	GB
II	**EFF**, **EA**	USA
III	**qA**, **qA***, **η**, **λ**	D, F, E, I, J, B, A, CH, TR, S, GUS, RO, SLO, CZ, H, DK
IV	**Rat.** (GI), **qR**, **qR***, **η**, **λ**	NL

3.1 Einstellen





▷ Wenn Sie versehentlich eine falsche Eingabe gemacht haben: Schalten Sie das Gerät bitte aus und führen Sie Ihre Einstellungen nochmals durch. ◁

▸ Legen Sie die Batterien/Akkus in das Batteriefach ein (siehe 4.1 Batterien/Akkus wechseln, S. 10)

Erstes Einschalten des Gerätes

1 Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie den Ein-/Ausschalter an der linken Seite des Gerätes betätigen ①.

- Das Gerät führt einen Displaytest durch. Alle Segmente leuchten für ca. 5sec auf. Danach wird die Versionsnummer des Gerätes für ca. 3sec angezeigt.
- **CALC** und die voreingestellte Gebietsversion (**III**) blinken ②.

2 Wählen Sie mit ◀ oder ▶ die gewünschte Gebietsversion (**I**, **II**, **III** oder **IV**, siehe 2.2 Messwerte und Gebietsversionen, S. 6) und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit ⏏.

3 Wählen Sie mit ◀ die gewünschte Temperatureinheit (**°C** oder **°F**).

Nur bei **testo 305-1**:
Wählen Sie mit ▶ die gewünschte CO-Einheit (**ppm** oder **mg/m³**, Umrechnungsformel: O_2-Bezug fest auf 3% eingestellt).

4 Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit ⏏.

- Das Gerät startet eine Nullungsphase (Pumpe startet, ◉ blinkt und die noch benötigte Restzeit wird angezeigt ③.

5 Schalten Sie das Gerät aus, indem Sie den Ein-/Ausschalter an der linken Seite des Gerätes betätigen ① . Das Ende der Nullungsphase muss hierzu nicht abgewartet werden!

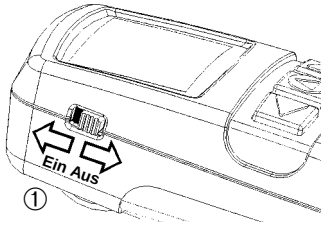
Einstellungen ändern

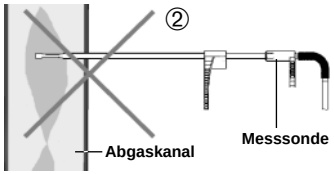
1 Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie den Ein-/Ausschalter an der linken Seite des Gerätes betätigen ① und drücken Sie während des Segmenttests gleichzeitig ◀ und ▶.

- **CALC** und die eingestellte Gebietsversion (**I**, **II**, **III** oder **IV**) blinken ②.

▸ Führen Sie die Bedienschritte **2** bis **5** wie oben beschrieben durch.

3.2 Messen





1 Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie den Ein-/Ausschalter an der linken Seite des Gerätes betätigen ①.

- Das Gerät führt einen Displaytest durch. Alle Segmente leuchten für ca. 5sec auf. Danach wird die Versionsnummer des Gerätes für ca. 3sec angezeigt.

! Messfehler! Die Messsonde darf sich während der Nullung des Gerätes nicht im Abgaskanal befinden ②.

- Das Gerät führt eine Nullung durch (Dauer: 60sec): Die Pumpe startet, ◉ blinkt und die noch benötigte Restzeit wird angezeigt ③. Die Pumpe stoppt nach der Nullung automatisch.

Während der Nullung wird die Verbrennungslufttemperatur (**T2**) gemessen. Dieser Wert wird auch zur Berechnung anderer Messgrößen verwendet und wird solange gespeichert, bis das Gerät ausgeschaltet wird.

2 Wählen Sie mit ◀ oder ▶ den gewünschte Brennstoff (**GAS** oder **OIL**) aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit ⏏.

▷ Um die Einstellung des Brennstoffes erneut zu ändern: Schalten Sie das Gerät bitte aus und führen Sie die beschriebenen Handlungen ab Bedienschritt **1** erneut durch. ◁

Vorsicht!

Überfüllung der Kondensatfalle!

Beschädigung der Pumpe und der Messzellen!

▸ Überprüfen Sie vor jedem Messvorgang den Füllstand der Kondensatfalle: Halten Sie das Gerät senkrecht und lesen Sie den Füllstand am Sichtfenster auf der Rückseite des Gerätes ab. Leeren Sie die Kondensatfalle spätestens bei Erreichen der MAX.-Linie (siehe 4.2 Kondensatfalle leeren, S. 10).

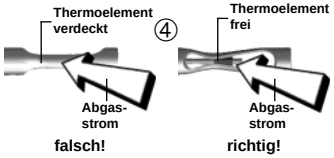
Vorsicht!

Verschmutzter Filter!

Beschädigung der Pumpe!

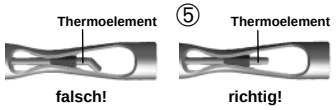
▸ Überprüfen Sie von Zeit zu Zeit den Zustand des Filters: Legen Sie dazu das Gerät auf die Frontseite und nehmen Sie den Service-Deckel vom Gerät ab.

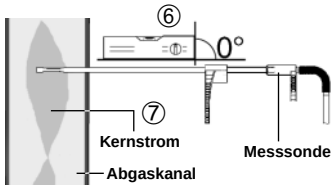
Bei optisch erkennbarer Verschmutzung des Filters (Schwärzung) muss dieser gewechselt werden (siehe 4.3 Filter wechseln, S. 10).



! Messfehler! Beachten Sie beim Messen folgende Punkte, um Messfehler zu vermeiden:

- Das Thermoelement muss immer frei im Abgasstrom liegen, es darf nicht von einem Steg des Sondenrohrs verdeckt sein: Richten Sie die Messonde entsprechend aus ④.





- Die Spitze des Thermoelements darf das Sondenrohr nicht berühren: Wenn nötig, biegen Sie die Spitze zurecht ⑤.
- An der Messsonde herunterlaufende Kondensattropfen können zu einer schlagartigen Absenkung der Temperatur führen: Positionieren Sie die Messsonde immer waagerecht ⑥.
- Die Spitze der Messonde muss sich bei den Messungen im Kernstrom befinden ⑦: Positionieren Sie die Messonde so, dass die Temperaturanzeige **T1** den höchsten Wert erreicht.

3 Führen Sie die Messsonde in den Abgaskanal und drücken Sie ⏏ um die Messung zu starten.

- Die Pumpe startet, ◉ blinkt und der aktuelle Messwert wird angezeigt ⑧.

4 Drücken Sie ◀ oder ▶ um zwischen den verfügbaren Messwertanzeigen zu wechseln.

5 Drücken Sie ⏏ um die Messung zu beenden.

- Die Pumpe stoppt und die zuletzt gemessenen Messwerte werden im Display festgehalten.

6 Drücken Sie ◀ oder ▶ um zwischen den verfügbaren Messwertanzeigen zu wechseln.

Die Messwerte werden so lange angezeigt, bis die Pumpe erneut eingeschaltet oder das Gerät ausgeschaltet wird.

Vorsicht!

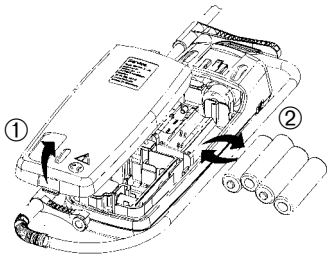
Restgas im Gerät! Keine automatische Spülung integriert!

Beschädigung der Messzellen!

▸ Spülen Sie das Gerät nach jeder Messung mit Frischluft: Nehmen Sie dazu die Messsonde aus dem Abgaskanal und drücken Sie ⏏ um die Pumpe zu starten. Warten Sie, bis der angezeigte Wert für O_2 größer als **20,0%** ist. Drücken Sie ⏏ um die Pumpe zu stoppen.

7 Führen Sie weitere Messungen durch (siehe Bedienschritt **3**)
-oder-
Schalten Sie das Gerät aus, indem Sie den Ein-/Ausschalter an der linken Seite des Gerätes betätigen ①.

4.1 Batterien/Akkus wechseln



- Schalten Sie das Gerät vor dem Öffnen aus und leeren Sie die Kondensatfalle (siehe 4.2 Kondensatfalle leeren, S. 10)!

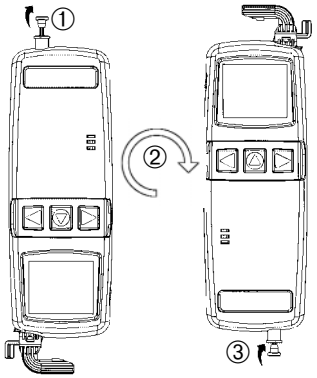
1 Legen Sie das Gerät auf die Frontseite und nehmen Sie den Service-Deckel vom Gerät ab ①.

2 Entnehmen Sie die leeren Batterien/Akkus aus dem Batteriefach ②.

3 Legen sie neue Batterien/Akkus in das Batteriefach. Achten Sie dabei auf die richtige Polung (siehe Kennzeichnung im Batteriefach).

4 Verschließen Sie das Gerät mit dem Service-Deckel.

4.2 Kondensatfalle leeren



- Schalten Sie das Gerät vor dem Leeren der Kondensatfalle aus!

1 Halten Sie das Gerät so, dass der Kondensatausfluss nach oben zeigt.

2 Ziehen Sie den Verschlussstopfen ein kleines Stück aus dem Kondensatauslass ①.

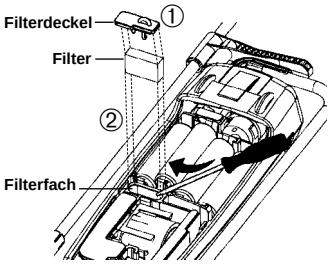
Das Kondensat besteht aus einem schwachen Säuregemisch. Vermeiden Sie Hautkontakt. Entleeren Sie das Kondensat in einen Ausguss.

3 Drehen Sie das Gerät so, dass der Kondensatausfluss nach unten zeigt ②.

- Das im Gerät befindliche Kondensat fließt aus.

4 Verschließen Sie den Kondensatausgang mit dem Verschlussstopfen ③.

4.3 Filter wechseln



- Schalten Sie das Gerät vor dem Öffnen aus und leeren Sie die Kondensatfalle (siehe 4.2 Kondensatfalle leeren, S. 10)!

1 Legen Sie das Gerät auf die Frontseite und nehmen Sie den Service-Deckel vom Gerät ab.

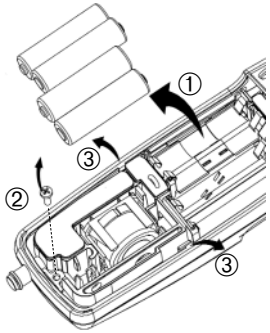
2 Entnehmen Sie den Filterdeckel vom Filterfach ①.

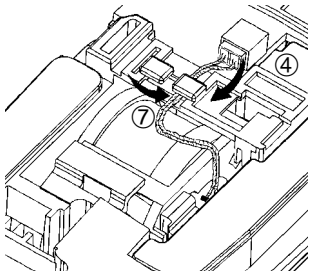
3 Entnehmen Sie mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers den verschmutzten Filter aus dem Filterfach ②.

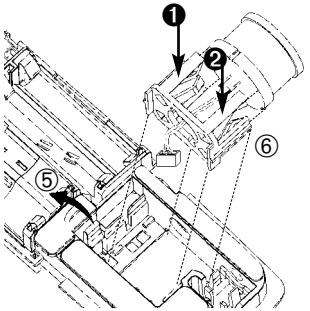
4 Legen Sie einen neuen Filter ein und verschließen Sie das Filterfach mit dem Filterdeckel. Filterdeckel fest andrücken!

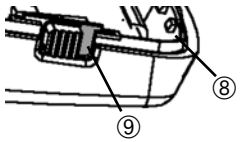
5 Verschließen Sie das Gerät mit dem Service-Deckel.

4.4 O_2-Messzelle wechseln









- Schalten Sie das Gerät vor dem Öffnen aus und leeren Sie die Kondensatfalle (siehe 4.2 Kondensatfalle leeren, S. 10)!

1 Legen Sie das Gerät auf die Frontseite und nehmen Sie den Service-Deckel vom Gerät ab.

2 Entnehmen Sie die Akkus/Batterien aus dem Batteriefach ①.

3 Entfernen Sie mit einem Kreuz-Schraubendreher die Schraube am unteren Ende des Gerätes ②.

4 Lösen Sie die beiden Clip-Verschlüsse an den Seiten des Gehäuse-Unterteils, indem Sie dieses nach außen drücken ③ und nehmen Sie das Gehäuse-Unterteil ab.

5 Entnehmen Sie die Baugruppe aus dem Gehäuse-Oberteil. **Achtung!** Achten Sie darauf, dass die Schalterabdeckung nicht verloren geht.

6 Lösen Sie auf der Frontseite der Baugruppe die zweipolige Steckverbindung der O_2-Messzelle ④.

7 Lösen Sie auf der Rückseite der Baugruppe den Clip des O_2-Messzellen-Aufnehmers ⑤ und ziehen Sie diesen zusammen mit der O_2-Messzelle nach oben heraus ⑥.

8 Entnehmen Sie die defekte O_2-Messzelle aus dem O_2-Messzellen-Aufnehmer und legen sie eine neue O_2-Messzelle ein. Anschlussleitung durch die große mittlere Öffnung des O_2-Messzellen-Aufnehmer fädeln (siehe ⑥).

9 Schieben Sie den O_2-Messzellen-Aufnehmer wieder in die Baugruppe (zuerst oben ❶, dann unten ❷ drücken, bis O_2-Messzellen-Aufnehmer einrastet) und schließen Sie die zweipolige Steckverbindung auf der Frontseite der Baugruppe an.

10 Befestigen Sie die Anschlussleitung der O_2-Messzelle in den Leitungshalterungen auf der Frontseite der Baugruppe ⑦.

11 Legen Sie die Baugruppe in das Gehäuse-Oberteil, hängen Sie das Gehäuse-Unterteil an den Halterungsnasen ⑧ des Gehäuse-Oberteils ein und clipsen Sie das Gehäuse-Unterteil auf.
Achtung! Achten Sie darauf, dass die Schalterabdeckung korrekt auf dem Schalter sitzt: Die orange markierte Seite ⑨ muss zum oberen Ende des Gerätes zeigen.

⑩

12 Befestigen Sie mit einem Kreuz-Schraubendreher die Schraube am unteren Ende des Gerätes.

13 Legen Sie die Akkus/Batterien in das Batteriefach ein. Achten Sie dabei auf die richtige Polung (siehe Kennzeichnung im Batteriefach).

14 Verschließen Sie das Gerät wieder mit dem Service-Deckel.

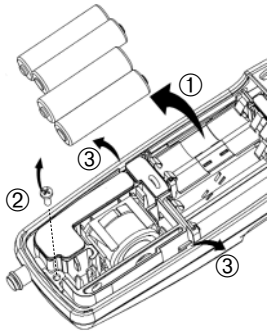
15 Schalten Sie das Gerät ein, indem Sie den Ein-/Ausschalter an der linken Seite des Gerätes betätigen und drücken Sie innerhalb von 8sec gleichzeitig ◀ und ⏻.

- Die Pumpe startet. **CAL**, **O_2** und ◉ blinken und die benötigte Restlaufzeit für den Abgleich der O_2-Messzelle (Dauer: 15min) wird angezeigt ⑩ Nach dem Abgleich stoppt die Pumpe automatisch und das Gerät führt einen Displaytest durch.

! Messfehler! Führen Sie den Abgleich an Frischluft durch. Der Abgleich der O_2-Messzelle darf nicht unterbrochen werden, da die neuen Zellen-Koeffizienten erst nach Ablauf der Abgleichzeit gespeichert werden. Wurde der Angleich unterbrochen: Schalten Sie das Gerät bitte aus, und führen Sie die beschriebenen Handlungen ab Bedienschritt **15** erneut durch.

16 Führen Sie Ihre Messungen durch (siehe 3.2 Messen, Bedienschritt **2**, S. 8)
-oder-
Schalten Sie das Gerät aus, indem Sie den Ein-/Ausschalter an der linken Seite des Gerätes betätigen.

4.5 Abgaspumpe reinigen



Zur Reinigung benötigen Sie das Pump Tool (0192.0468).

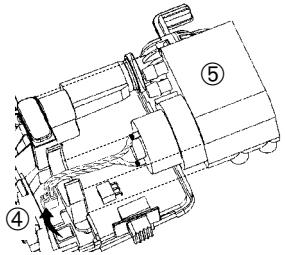
- Schalten Sie das Gerät vor dem Öffnen aus und leeren Sie die Kondensatfalle (siehe 4.2 Kondensatfalle leeren, S. 10)!

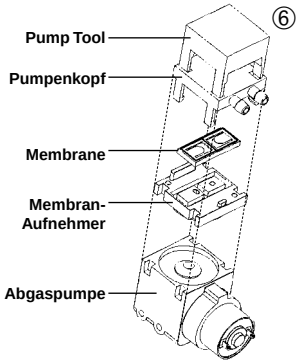
1 Legen Sie das Gerät auf die Frontseite und nehmen Sie den Service-Deckel vom Gerät ab.

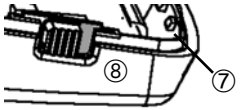
2 Entnehmen Sie die Akkus/Batterien aus dem Batteriefach ①.

3 Entfernen Sie mit einem Kreuz-Schraubendreher die Schraube am unteren Ende des Gerätes ②.

4 Lösen Sie die beiden Clip-Verschlüsse an den Seiten des Gehäuse-Unterteils, indem Sie dieses nach außen drücken ③ und nehmen Sie das Gehäuse-Unterteil ab.







5 Entnehmen Sie die Baugruppe aus dem Gehäuse-Oberteil.

6 Lösen Sie die zweipolige Steckverbindung der Abgaspumpe auf der Baugruppe ④.

7 Ziehen Sie die Abgaspumpe ⑤ nach vorne aus der Baugruppe heraus.

8 Stecken Sie das Pump Tool in die Führungen des Pumpenkopfes und ziehen Sie diesen heraus ⑥.

9 Nehmen Sie den Membranaufnehmer und die Membrane vom Pumpenkopf ab.

10 Reinigen Sie die entnommenen Teile und den Pumpenteller mit Spiritus oder Wasser.

11 Legen Sie die Membrane wieder in den Membranaufnehmer und fügen Sie diesen in den Pumpenkopf ein.

12 Setzen Sie den Pumpenkopf auf die Abgaspumpe und nehmen sie anschließend das Pump Tool ab.

13 Setzen Sie die Abgaspumpe wieder in die Baugruppe ein.

14 Schließen Sie die zweipolige Steckverbindung der Abgaspumpe auf der Baugruppe an.

15 Legen Sie die Baugruppe in das Gehäuse-Oberteil, hängen Sie das Gehäuse-Unterteil an den Halterungsnasen ⑦ des Gehäuse-Oberteils ein und clipsen Sie das Gehäuse-Unterteil auf.
Achtung! Achten Sie darauf, dass die Schalterabdeckung korrekt auf dem Schalter sitzt: Orange markierte Seite nach oben ⑧.

16 Befestigen Sie mit einem Kreuz-Schraubendreher die Schraube am unteren Ende des Gerätes.

17 Legen Sie die Akkus/Batterien in das Batteriefach ein. Achten Sie dabei auf die richtige Polung (siehe Kennzeichnung im Batteriefach).

18 Verschließen Sie das Gerät wieder mit dem Service-Deckel.

5. Fehlermeldungen

▷ Sollten Störungen auftreten, die hier nicht beschrieben sind, wenden Sie sich bitte an den Testo-Kundenservice (siehe 9. Kundenservice, S. 18) oder Ihren Händler. ◁

Störungen während der Nullung des Gerätes:

Fehlermeldung	Mögliche Ursachen	Behebung
T4 blinkt und Nullung startet erneut	Betriebstemperatur zu niedrig / hoch	▸ Gerät in den zulässigen Betriebstemperaturbereich (5°C...45°C) bringen
O_2 blinkt und Nullung startet erneut	Sauerstoffgehalt zu niedrig, weil Sonde in Abgaskanal O_2-Messzelle defekt	▸ Messsonde aus dem Abgaskanal nehmen ▸ O_2-Messzelle wechseln (siehe 4.4 O_2-Messzelle wechseln, S. 11)
T1 und **°C** oder **°F** blinken und Nullung startet erneut	Thermoelement der Messsonde gebrochen	▸ Thermoelement prüfen (Sichtkontrolle). Bei Bruch: Testo-Kundenservice (siehe 9. Kundenservice, S. 18) oder Ihren Händler kontaktieren
Err und **x** blinken **x** = Fehlernummer (**1** bis **7**)	Vielfältig	▸ Gerät ausschalten und den Testo-Kundenservice (siehe 9. Kundenservice, S. 18) oder Ihren Händler kontaktieren

Störungen während des Messbetriebs:

Fehlermeldung	Mögliche Ursachen	Behebung
- - - - leuchtet und **T1** und **°C** oder **°F** blinken	Thermoelement der Messsonde gebrochen	▸ Thermoelement prüfen (Sichtkontrolle). Bei Bruch: Testo-Kundenservice (siehe 9. Kundenservice, S. 18) oder Ihren Händler kontaktieren
O_2 blinkt	O_2-Messzelle defekt	▸ O_2-Messzelle wechseln (siehe 4.4 O_2-Messzelle wechseln, S. 11)
T4 blinkt	Betriebstemperatur zu niedrig / hoch	▸ Gerät in den zulässigen Betriebstemperaturbereich (5°C...45°C) bringen
- - - - leuchtet und **CO** und **ppm** oder **mg/m³** blinken [1]	CO-Messsensor defekt	▸ Gerät ausschalten und den Testo-Kundenservice (siehe 9. Kundenservice, S. 18) oder Ihren Händler kontaktieren
Pumpe schaltet ab und **CO*** blinkt [1]	Messwert liegt über der hinterlegten Abschaltschwelle	▸ Messsonde aus dem Abgaskanal nehmen und Gerät mit Frischluft spülen. ⚠ **Achtung!** Messung nur fortführen, falls unbedingt notwendig. Zerstörung der Messzellen möglich!

[1] Nur bei **testo 305-1**

6. Technische Daten

6.1 Messbereiche und -genauigkeiten

Messart	Messbereich	Messwertgenauigkeit	Anzeigeauflösung
Temperatur [1]	-10...+400°C	-10 bis +99,9°C: ±2°C [3]100°C: ±2% v. Mw.	0,1°C
Wirkungsgrad	0...99,9%	-	0,1%
Abgasverlust	0...99%	-	0,1%
Sauerstoff (O_2) [2]	0...21Vol.%	±0,3Vol.% absolut	0,1%
Kohlendioxid (CO_2) [2]	0...$CO_{2max.}$	-	0,1Vol.%
Kohlenmonoxid (CO) [3, 4]	0...400ppm	<100ppm: ±30ppm >100ppm: ±30% v. Mw.	5ppm

[1] Messwertaufnehmer: Thermoelement Typ K (NiCr-Ni) nach DIN IEC 584 Teil 2, Klasse 1
[2] Einstellzeit t90: 50sec.
[3] Einstellzeit t90: 100sec.
[4] nur **testo 305-1**

6.2 Weitere Gerätedaten

Stromversorgung	Batterie: 1,5V Mignon Alkaline IEC LR6 Typ AA Akku: 1.5V IEC KR 15/51 (entspr. Typ AA)
Batteriestandzeit (bei 20°C)	ca. 16 Std.
Akkustandzeit (bei 20°C)	ca. 8 Std.
Betriebstemperatur	+5...+45°C
Lager-/Transporttemperatur	-20...+50°C
Gewicht	400 g
Gehäusematerial	ABS / TPE
Abmessungen (H x B x L)	60 x 90 x 230 mm

6. Technische Daten

6.3 Berechnungsgrundlagen

Diese Gleichungen werden zur Berechnung folgender Werte verwendet. Angegeben sind nur die Formeln für Werte, die in der Gebietsversion **III** angezeigt werden:

Kohlendioxid: $CO_2 = \frac{CO_{2max} \cdot (21\% - O_2)}{21\%}$

CO_{2max}: brennstoffspezifischer maximaler Kohlendioxid-Wert
21 %: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: Gemessener Sauerstoffgehalt in %

Abgasverlust: $qA = (AT - VT) \cdot \left(\frac{A2}{21\% - O_2} + B\right)$

AT: Abgastemperatur
VT: Verbrennungstemperatur
A2 / B: brennstoffspezifische Faktoren
21%: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: gemessener Sauerstoffgehalt in %

Feuerungs-technischer Wirkungsgrad: $\eta = 100 - qA$

qA: berechneter Abgasverlust

Luftüber-schusszahl: $\lambda = \frac{CO_{2max}}{CO_2}$

CO_{2max}: brennstoffspezifischer maximaler Kohlendioxid-Wert
CO_2: berechneter Kohlendioxid-Wert

Kohlenmonoxid unverdünnt: $u\,CO = CO \cdot Lambda$

CO: gemessener Kohlenmonoxid-Wert
λ : berechnete Luftüberschußzahl

Umrechnung von **ppm** in **mg/m³**, bezogen auf die O_2-Bezugzahl:

$CO\ (mg/m^3) = \frac{21\% - 3\%}{(21\% - O_2)} \cdot CO\ (ppm) \cdot 1{,}25$

21%: Sauerstoffgehalt der Luft
O_2: gemessener Sauerstoffgehalt in %
3%: O_2-Bezugzahl für **GAS** und **OIL**

7. Zubehör / Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellnummer	Bezeichnung	Bestellnummer
Akku-Ladegerät (inkl. 4 Akkus)	0554.0110	Membrane	0193.0072
Filter (10 Stück)	0554.3383	O_2- Messzelle	0390.0085
Konus	0554.0168	Pump Tool	0192.0468
Kunststoffkoffer	0516.0315	Serviceetiketten (80 Stück)	0554.0442

8. Garantie

Testo gewährt auf dieses Produkt 24 Monate Garantie ab dem Zeitpunkt des Ersterwerbs. Für CO-Messzellen gilt eine Garantie von 6 Monaten, für O_2-Messzellen von 12 Monaten. Von der Garantie abgedeckt sind alle Material- und Fabrikationsfehler.

Während der Garantiezeit auftretende Mängel werden die Testo AG, deren autorisierte Vertriebsgesell-schaften oder deren autorisierte Fachhändler gemäß den nachstehenden Bedingungen ohne Berechnung der Arbeits- und Materialkosten beseitigen.

Nach eigenem Ermessen von Testo werden defekte Teile entweder durch neue Ersatzteile ausgetauscht oder das komplette Produkt durch ein neues Produkt ersetzt.

Von dieser Herstellergarantie ausgeschlossen sind:

- Verschleißteile (z. B. Akkus/Batterien, Druckwerke) und Verbrauchsmaterialien (z. B. Druckerpapier).
- Schäden durch:
  - nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch oder Gebrauch unter Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung und/oder der Sicherheitshinweise,
  - mangelnde Sorgfalt, Unfälle oder normale Abnutzung,
  - äußere Einwirkungen (z. B. Transportschäden, Beschädigungen durch Erschütterungen, Überhitzung, Wasser, Feuchtigkeit oder Säuren),
  - Verwendung ungeeigneter Zubehörteile.

Diese Garantie erlischt:

- wenn Typen- oder Seriennummer des Produktes geändert, gelöscht, entfernt oder unleserlich gemacht wurden,
- Reparaturen und Abänderungen von dritter nicht autorisierter Seite vorgenommen wurden.

Diese Garantie deckt keinen der folgenden Punkte ab:

- Regelmäßige Wartung und Reparatur oder Ersatz von Teilen bedingt durch normalen Verschleiß,
- Kosten für Verpackung und Transport,
- Transportrisiken, die unmittelbar oder mittelbar mit dieser Garantie zusammenhängen,
- Kosten für neben den Garantieleistungen durchgeführte notwendige Reparaturen, Justagen oder dergleichen.

Wenden Sie sich im Garantiefall an Ihren Fachhändler oder an die für Ihr Land zuständige Vertriebsgesellschaft. Die Adressen finden Sie im Internet unter **www.testo.com**.

Legen Sie dem Produkt eine kurze Mängelbeschreibung und den Kaufbeleg bei, aus dem das Liefer- bzw. Kaufdatum ersichtlich ist. Geben Sie für eventuelle Rückfragen bitte auch Ihre Telefonnummer an.

Garantieleistungen bewirken keine Verlängerung der Garantiezeit.

Weitergehende Ansprüche gegenüber Testo wie Wandelung, Minderung oder Schadenersatz - gleich welcher Art - sind ausgeschlossen.

9. Kundenservice

Falls Ihr Testo-Gerät einmal nicht funktioniert, können Ihnen unsere gut ausgebildeten und erfahrenen Service-Techniker sicher weiterhelfen.

Testo-Kundencenter
In unseren regionalen Kundencentern bieten wir Wartung und Reparatur von tragbaren Abgas-Analysegeräten.

Service-Zeiten:
Mo. - Fr.: 08.00 - 12.00 Uhr
13.00 - 17.00 Uhr
(außer an Feiertagen)

Testo AG
Kundencenter Nord
Kulemannstieg 34
22457 Hamburg
Tel. (0 40) 57 00 70 92
Fax (0 40) 57 00 70 95

Testo AG
Kundencenter Nordost
Residenzstr. 9
13409 Berlin
Tel. (0 30) 49 85 74 82
Fax (0 30) 49 85 74 85

Testo AG
Kundencenter Mitte
Mühlweg 17
65520 Bad Camberg
Tel. (0 64 34) 93 07 02
Fax (0 64 34) 93 07 05

Testo AG
Kundencenter West
Bonsfelder Str. 57
42555 Velbert - Langenberg
Tel. (0 20 52) 80 08 22
Fax (0 20 52) 80 08 25

Testo AG
Kundencenter Südwest
Karl-Henschel-Str. 24
72770 Reutlingen
Tel. (0 71 21) 5 15 36 52
Fax (0 71 21) 5 15 36 55

Testo AG
Kundencenter Südost
Nürbanum Business Park, Geb. L3
Allersberger Str. 185
90461 Nürnberg
Tel. (09 11) 4 24 58 92
Fax (09 11) 4 24 58 95

Testo-Service Lenzkirch
In unserem Kundencenter am Hauptsitz in Lenzkirch bieten wir Wartung und Reparatur von allen unseren Messgeräten.

Testo AG
Kundendienst
Kolumban-Kayser-Str. 17
79853 Lenzkirch

Service-Hotline Klima:
Tel. (0 76 53) 6 81 - 6 10

Service-Hotline Abgas:
Tel. (0 76 53) 6 81 - 6 20

Service-Hotline Software:
Tel. (0 76 53) 6 81 - 6 30

Service-Hotline Kaufmännische Abwicklung, Ersatzteile:
Tel. (0 76 53) 6 81 - 6 00
Fax (0 76 53) 6 81 - 6 01

Service-Zeiten:
Mo. - Do.: 07.00 - 19.00 Uhr
Fr.: 07.00 - 17.30 Uhr
(außer an Feiertagen)

Kalibrierdienst

In vielen Industrieunternehmen ist der Einsatz eines Messgerätes ohne geeignete Kalibrierung undenkbar geworden. Wir haben den passenden Service dazu:
- DKD oder ISO Zertifikate für Handmessgeräte
- Kalibrierung vor Ort / Qualifizierung von stationären Anlagen
- Praxisseminare zur Kalibrierung / Qualifizierung

Mit einer einmaligen Kombination an DKD-Kalibrierlaboratorien, akkreditiert nach ISO 17025 für Temperatur, relative Feuchte, Strömungsgeschwindigkeit, relativ / absolut Druck und elektrischen Parametern, sind wir für Sie der richtige Partner.

Unsere Ansprechpartner freuen sich auf Ihre Anfrage

Testo CAL GmbH
Testo-Straße 1
79853 Lenzkirch
Tel. (0 76 53) 6 81 - 3 40
Fax (0 76 53) 6 81 - 3 35

testo 305-1
testo 305-2

Abgasmessgerät
Flue gas analyser

Bedienungsanleitung
Instruction manual

Introduction

Dear Customer

Congratulations on the purchase of **testo 305**. Its user-friendly operation and practical accessories ensure that you can adjust gas heaters and oil burners quickly and professionally.

Please take the time to read the instrument manual carefully and make sure you become familiar with how the instrument operates before using it.

If there are any problems, please contact our Customer Service Department or your nearest distributor. We will do our best to help you quickly and competently in order to reduce downtimes.

We hope the **testo 305** will serve you well and support you in your work.

General information

Warnings and other important information relating to **testo 305** are highlighted as follows in this instruction manual:

Warnings

Warnings are highlighted by a pictogram. The accompanying **Text** indicates the degree of danger:

Caution means: Physical injury or damage to property may occur if the specified safety measures are not implemented.

Other degrees of danger do not occur in **testo 305**.

- Please read all warnings carefully and carry out safety measures as specified to avoid risks.

Important information

Measurement errors! An exclamation sign highlights information which has to be observed in order to achieve correct measured results.

Notes

▷ Notes which should help you to work better with **testo 305** are highlighted in this way. ◁

According to the conformity certificate, **testo 305-1** and **testo 305-2** instruments fulfill 89/336/EWG guidelines.

Contents

Bedienungsanleitung (German) 1

Instruction manual 19

Introduction / General information.....20

Content 21

1. Basic safety information 22
2. Product description 23
   - 2.1 Power supply 23
   - 2.2 Display and operating elements 23
   - 2.3 Readings and Area versions 24
3. Operation 25
   - 3.1 Adjusting 25
   - 3.2 Measuring 26
4. Maintenance 28
   - 4.1 Changing rechargeable batteries/batteries 28
   - 4.2 Emptying the condensate trap 28
   - 4.3 Changing the filter 28
   - 4.4 Changing the O_2 measuring cell 29
   - 4.5 Cleaning the flue gas pump 30
5. Error messages.....32
6. Technical data.....33
   - 6.1 Measuring ranges and accuracies 33
   - 6.2 Additional instrument data 33
   - 6.3 Calculation fundamentals 34
7. Accessories / Spare parts.....35
8. Warranty 35
9. Customer service 36

Testo worldwide 37

1. Basic safety information

Please read the following safety information carefully:

⚠ Avoid electricity:

- Never use **testo 305** to measure on live parts!

⚠ Protect measuring cells:

- Never store **testo 305** with solvents (e.g. acetone).
- The pump should be switched off when emptying the condensate trap.

⚠ Measuring correctly:

- The complete measuring system (probe, condensate trap, hoses and connections) should be checked for leaks prior to every measurement in order to eliminate incorrect measurements caused by inleaked air.
- Always ensure that the gas output in **testo 305** is free of obstacles so that sample gas can escape unhindered.

⚠ Product safety:

- **testo 305** should only be operated within the parameters specified in the Technical data.
- Please use **testo 305** appropriately and according to instructions.
- Never use force!
- **testo 305** should not be opened except if expressly described in this instruction manual for maintenance purposes.
- Only maintenance and repair work which is described in the instruction manual should be carried out. Keep to the instructions. For safety reasons, only original spare parts from Testo should be used.

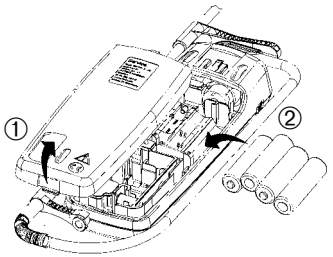
  Any other additional work, which may be required, should only be carried out by authorised trained personnel. Otherwise, the responsibility for the correct functioning of the instrument following repair work and for the validity of approvals will be refused by Testo.

♻ Disposal:

- Measuring cells contain low concentrations of acids and alkaline solution. Please dispose of carefully.
- Defect rechargeable batteries or empty batteries should be disposed of appropriately.
- Please return the **testo 305** to us once it has been taken out of operation and we will dispose of it for you.

2. Product description

2.1 Power supply



4 batteries are used to supply power (1.5V, Type AA).

Insert batteries

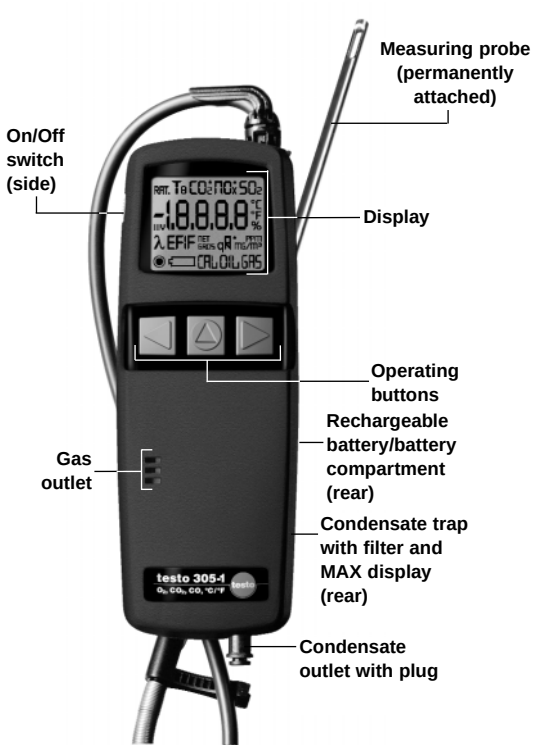
1 Take off the battery cover on the back of the instrument ①.

2 Place the batteries in the battery compartment ②. Ensure polarity is correct (see markings in battery compartment).

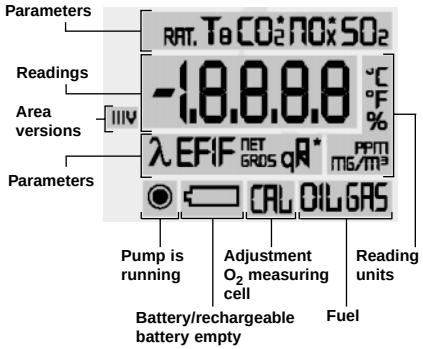
3 Close the instrument.

- The instrument is now ready to operate.

2.2 Display and operating elements



Displays



Display: “Battery / Rechargeable empty”

If ▭ is flashing, the capacity remaining is as follows:

- Batteries: Approx. 1 hour
- Rechargeable batteries: Approx. 0.5 hours

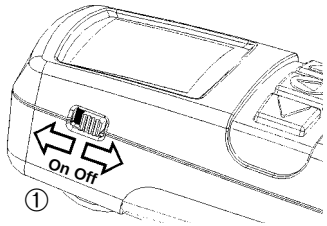
2.3 Readings and Area versions

Reading	Display	Unit	Area version			
			I	II	III	IV
Flue gas temperature (FT)	T1	°C or °F	x	x	x	x
Ambient air temperature (AT)	T2	°C or °F	x	x	x	x
Oxygen	O_2	%	x	x	x	x
Carbon dioxide	CO_2	%	x	x	x	x
Carbon monoxide [1]	CO	ppm or mg/m³	x	x	x	x
Carbon monoxide, undiluted[1]	u CO	ppm	x	x	x	x
Ratio [1]	Rat.	-	x	-	-	-
Poison index (GI) [1]	Rat.	-	-	-	-	x
Flue gas loss ref. to H_o	qR	%	-	-	-	x
Flue gas loss ref. to H_u [2]	qR*	%	-	-	-	x
Flue gas loss	qA	%	-	-	x	-
Flue gas loss referred to AT = 25 °C	qA*	%	-	-	x	-
Efficiency referred to H_o	EFF GROSS	%	x	-	-	-
Efficiency referred to H_u	EFF NET	%	x	-	-	-
Efficiency	EFF	%	-	x	-	-
Efficiency	η	%	-	-	x	x
Lambda	λ	-	-	-	x	x
Excess Air (EXA)	EA	%	x	x	-	-

[1] Only in **testo 305-1**
[2] Only with **GAS** fuel

Area version	Specific readings	for example
I	Rat., EFF GROSS, EFF NET, EA	GB
II	EFF, EA	USA
III	qA, qA*, η, λ	D, F, E, I, J, B, A, CH, TR, S, GUS, RO, SLO, CZ, H, DK
IV	Rat. (GI), qR, qR*, η, λ	NL

3.1 Adjusting



▷ If you have input incorrectly by mistake: Please switch off the instrument and enter your settings again ◁

▸ Place the batteries/rechargeable batteries in the battery compartment (See 4.1 Changing batteries/rechargeable batteries, P. 28)

When first switching on the instrument

1 Switch on instrument using the On/Off switch on the left side of the instrument ①.

- The instrument runs a display test. All segments light up for approx. 5 s. The version number of the instrument is then displayed for approx. 3 s.
- **CALC** and the preset area version (**III**) flash ②.

2 Using ◀ or ▶, select the required area version (**I**, **II**, **III** or **IV**, See 2.2 Readings and Area versions, S. 24) and confirm your choice with ⏏.

3 Using ◀ select the required temperature unit (**°C** or **°F**)

Only in **testo 305-1**:
Using ▶, select the required CO unit (**ppm** or **mg/m³**, conversion formula: O_2 reference fixed at 3%).

4 Confirm your selection with ⏏.

- The instrument starts a zeroing phase (pump starts, ◉ flashes and the required time is indicated ③.

5 Switch off instrument using the On/Off switch on the left side of the instrument ①. It is not required to wait on the zeroing phase to finish!

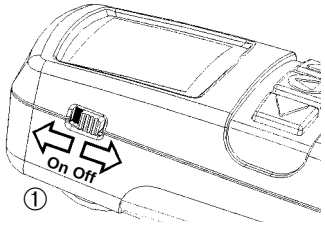
Changing the settings

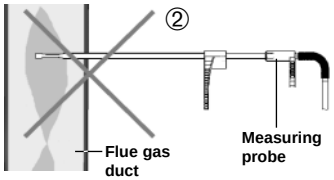
1 Switch on the instrument using the On/Off switch on the left side of the instrument ① and press ◀ and ▶ simultaneously during the segment test.

- **CALC** and the set area version (**I**, **II**, **III** or **IV**) flash ②.

▸ Carry out steps **2** to **5** as described above.

3.2 Measuring





1 Switch on the instrument using the On/Off switch on the left side of the instrument ①.

- The instrument runs a display test. All segments light up for approx. 5 s. The instrument version number is displayed for approx. 3 s.

! Measurement error! The measuring probe should not be in the flue gas duct when the instrument is being zeroed ②.

- The instrument runs a zero phase (duration: 60s): the pump starts, ◉ flashes and the remaining time is displayed ③. The pump stops automatically following zeroing.

The ambient air temperature (**T2**) is measured during the zero phase. This value is also used to calculate other parameters and is saved until the instrument is switched off.

2 Use ◀ or ▶ to select the required fuel (**GAS** or **OIL**) and confirm your selection with ⏏.

▷ To change the set fuel: Switch the instrument off and go through the steps from **1** onwards ◁

Caution!

Condensate trap is too full!

Damage to pump and measuring cells!

- Check the level in condensate trap prior to every measurement: Keep the instrument vertical and observe the level through the window at the back of the instrument. Empty the condensate trap once the MAX line has been reached (See 4.2 Emptying the condensate trap, P. 28).

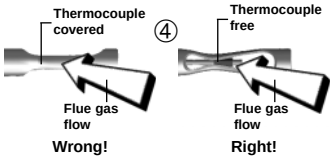
Caution!

Dirty filter!

Damage to the pump!

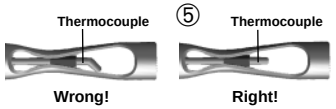
- Check the condition of the filter from time to time: Place the instrument on its front side and remove the service cover from the instrument.

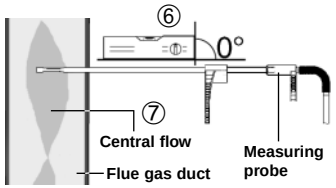
If the filter is visibly dirty, it must be changed (See 4.3 Changing the filter, P. 28).



! Measurement error! Observe the following points when measuring to avoid errors:

- The thermocouple should always be unhindered in the flue gas flow, it should not be covered by the probe pipe frame: Position the measuring probe accordingly ④.





- The tip of the thermocouple should not touch the probe pipe: The tip should be bent, if necessary ⑤.
- Condensate drops running down the measuring probe can lead to a dramatic drop in temperature. Always place the measuring probe in a horizontal position ⑥.
- The tip of the measuring probe must be in the central flow during measurements ⑦: Position the measuring probe so that the temperature display **T1** reaches the highest value.

3 Place the measuring probe in the flue gas duct and press ⏏ to start the measurement.

- The pump starts, ◉ flashes and the current reading is displayed ⑧.

4 Press ◀ or ▶ to switch between the reading displays available.

5 Press ⏏ to end the measurement.

- The pump stops and the readings last measured are displayed

6 Press ◀ or ▶ to switch between the reading displays available.

The readings are displayed until the pump is switched on or the instrument is switched off.

Caution!

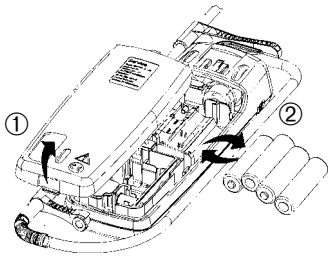
Residue gas in instrument! Automatic rinsing is not installed!

Damage to measuring cells

- Rinse the instrument with fresh air after every measurement: To do this, take the measuring probe from the flue gas duct and press ⏏ to start the pump. Wait until the displayed value for O_2 is greater than **20.0%**. Press ⏏ to stop the pump.

7 Continue measuring (See Step **3**)
-or-
Switch the instrument off using the On/Off switch on the left side of the instrument ①.

4.1 Changing batteries/rechargeable batteries



- Switch the instrument off before opening and empty the condensate trap (See 4.2 Emptying condensate trap P. 28)!

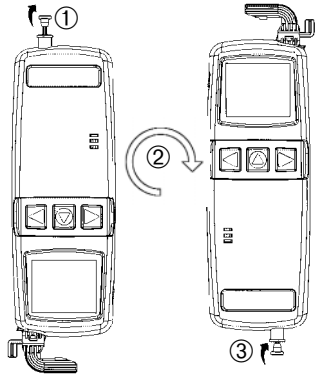
1 Place instrument on its front side and remove the service cover from the instrument ①.

2 Remove the empty batteries/rechargeable batteries from the battery compartment ②.

3 Place new batteries/rechargeable batteries in the battery compartment. Observe the right polarity (see signs in battery compartment).

4 Close the instrument with the service cover.

4.2 Emptying the condensate trap



- Switch off the instrument before emptying the condensate trap.

1 Hold the instrument so that the condensate outlet is pointing upwards

2 Pull the plug slightly out of the condensate outlet ①.

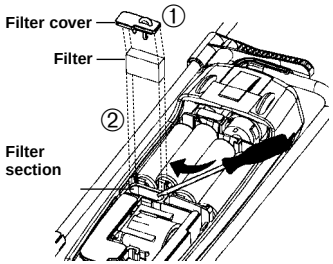
The condensate is made up of a weak acidic mixture. Avoid contact with skin. Empty the condensate in a basin.

3 Turn the instrument so that the condensate outlet is pointing downward ②.

- The condensate inside the instrument flows out.

4 Close the condensate outlet using the plug ③.

4.3 Changing the filter



- Switch instrument off before opening it and empty the condensate trap (See 4.2 Emptying the condensate trap, P. 28)!

1 Place the instrument on its front side and remove the service cover from the instrument.

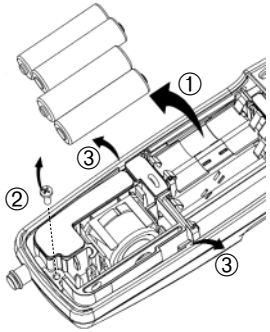
2 Remove the filter cover from the filter section ①.

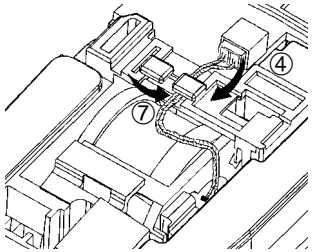
3 Remove the dirty filter from the filter section ② using a small screwdriver.

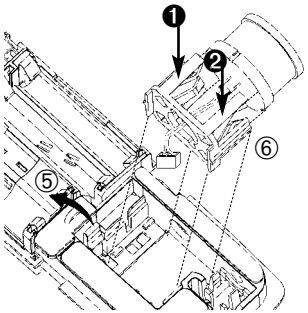
4 Put in a new filter and seal the filter section with the filter cover. Press filter cover firmly.

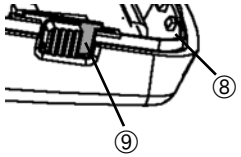
5 Close the instrument with the service cover.

4.4 Changing the O_2 measuring cell









- Switch the instrument off prior to opening and empty the condensate trap (See 4.2 Emptying condensate trap, P.28)!

1 Place the instrument on its front side and remove the service cover from the instrument.

2 Remove the rechargeable batteries/batteries from the battery compartment ①.

3 Remove the screw at the bottom end of the instrument using a crosstip screwdriver ②.

4 Release the two clip locks at the side of the bottom part of the housing by pressing it outward ③ and remove the bottom part of the housing.

5 Remove the unit from the top part of the housing.
Note! Please ensure that the switch cover does not get lost.

6 Release the 2-pin plug-in connection at the front of the unit from the O_2 measuring cell ④.

7 Release the O_2 measuring cell holder clip at the back of the unit ⑤ and pull it out together with the O_2 measuring cell ⑥.

8 Remove the defect O_2 measuring cell from the O_2 measuring cell holder and put in a new O_2 measuring cell. Thread connection cable through the large central opening of the O_2 measuring cell sensor (see ⑥).

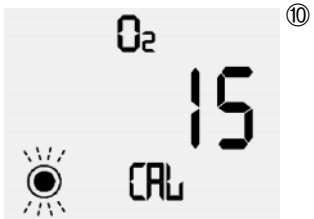
9 Push the O_2 measuring cell holder back into the unit (first press upward ❶, then downward ❷ until O_2 measuring cell sensor clicks into place) and connect the 2-pin plug-in connection at the front of the unit.

10 Position the O_2 measuring cell cable in the cable holders at the front of the unit ⑦.

11 Place the unit in the top part of the housing, attach the bottom part of the housing to the holder noses ⑧ in the top part of the housing and clip the bottom part of the housing back on.
Note! Ensure that the switch cover is positioned correctly on the switch: orange side ⑨ should be located towards the top of the analyser.

12 Screw in the screw at the bottom end of the instrument using a crosstip screwdriver.

13 Place the rechargeable batteries/batteries in the battery compartment. Observe the correct polarity (see signs in battery compartment).



⑩

14 Close the instrument again with the service cover.

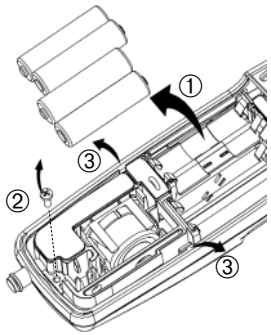
15 Switch the instrument on using the On/Off switch on the left side of the instrument and press ◀ and △ simultaneously within 8 seconds.

- The pump starts. **CAL**, **O_2** and ◉ flash and the remaining time needed for adjusting the O_2 measuring cell (duration: 15min) is shown ⑩ The pump stops automatically following adjustment and the instrument runs a display test.

! Measurement error! Führen Sie den Abgleich an Frischluft durch. Adjustment of the O_2 measuring cell should not be interrupted since the new cell coefficients are only saved after the adjustment time is through. Please switch off the instrument, if adjustment has been interrupted, and carry out the described steps again starting with step **15**.

16 Start your measurement (See 3.2 Measuring, Step **2**, P. 26)
-or-
Switch off the instrument using the On/Off switch on the left side of the instrument.

4.5 Cleaning the flue gas pump



You will need the Pump Tool (0192.0468) for cleaning.

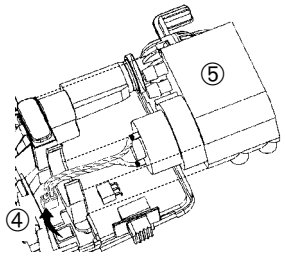
▸ Switch the instrument off before opening and empty the condensate trap (See 4.2 Emptying condensate trap, P. 28)!

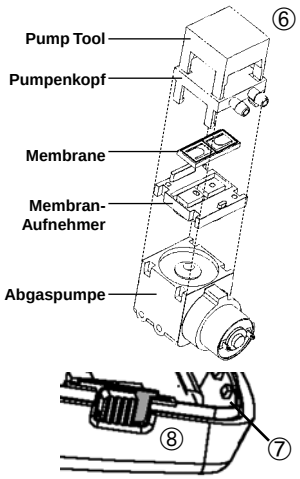
1 Place the instrument on its front side and remove the service cover.

2 Take the rechargeable batteries/batteries out of the battery compartment ①.

3 Remove the screw at the bottom of the instrument using a crosstip screwdriver ②.

4 Release the two clip locks at the side of the bottom part of the housing by pressing it outward ③ and remove the bottom part of the housing.





5 Remove the unit from the top part of the housing.

6 Release the 2-pin plug-in connection from the flue gas pump on the unit ④.

7 Pull the flue gas pump ⑤ forward out of the unit.

8 Place the Pump Tool in the guides of the pump head and then pull it out ⑥.

9 Remove the membrane holder and the membrane from the pump head.

10 Clean the removed parts and the pump plate using spirit or water.

11 Put the membrane back into the membrane holder and position it in the pump head.

12 Place the pump head on the flue gas pump and then remove the Pump Tool.

13 Put the flue gas pump back into the unit.

14 Connect the 2-pin plug-in connection of the flue gas pump to the unit.

15 Place the unit in the top part of the housing, attach the bottom part of the housing to the holder noses ⑦ in the top part of the housing and clip the bottom part of the housing back on.
Note! Ensure that the switch cover is positioned correctly on the switch: orange side should show ⑧.

16 Attach the screw at the bottom end of the instrument using a crosstip screwdriver.

17 Place the rechargeable batteries/batteries in the battery compartment. Make sure the polarity is correct (look for the signs in the battery compartment).

18 Close the instrument again with the service cover.

5. Error messages

▷ If faults should occur, which are not described here, please contact the Testo Customer Service Department or your local distributor. ◁

Breakdowns during the zero phase of the instrument:

Error message	Possible causes	Remedy
T4 flashes and zeroing starts again	Operating temperature too low/high	▸ Introduce instrument to permissible operating temperature range (5°C to 45°C)
O_2 flashes and zeroing starts again	Oxygen level too low because of probe in flue gas duct	▸ Remove measuring probe from flue gas duct
	O_2 measuring cell defect	▸ Change O_2 measuring cell (See 4.4 Changing the O_2 measuring cell, P. 29)
T1 and **°C** or **°F** flash and zeroing starts again	Thermocouple in measuring probe defect	▸ Check thermocouple (visual check). If malfunctioning contact Testo or your local distributor.
Err and **x** flash **x** = Error number (**1** to **7**)	Numerous	▸ Switch off instrument and contact the Testo Customer Service or your local distributor

Breakdowns during measurement

Error message	Possible causes	Remedy
- - - - appears and **T1** and **°C** or **°F** flash	Thermocouple in measuring probe defect	▸ Check thermocouple (visual check). If malfunctioning contact Testo or your local distributor.
O_2 flashes	O_2 measuring cell defect	▸ Change O_2 measuring cell (See 4.4 Changing the O_2 measuring cell, P. 29)
T4 flashes	Operating temperature too low / high	▸ Introduce instrument to permissible operating temperature range (5°C to 45°C)
- - - - appears and **CO** and **ppm** or **mg/m³** flash [1]	CO measuring sensor defect	▸ Switch off instrument and contact the Testo Customer Service or your local distributor
Pump switches off and **CO*** switches off [1]	Reading is over saved switch-off threshold	▸ Take measurement probe out of the flue gas duct and rinse instrument with fresh air. ⚠ **Attention!** Only continue with measurement if absolutely necessary. Meas. cells could be damaged.

[1] Only with **testo 305-1**

6. Technical data

6.1 Measuring ranges and accuracies

Type of measurement	Meas. range	Reading accuracy	Display resolution
Temperature [1]	-10 to +400°C	-10 to +99,9°C: ±2°C [3]100°C: ±2% of reading	0.1°C
Efficiency	0...99.9%	-	0.1%
Flue gas loss	0 to 99%	-	0.1%
Oxygen (O_2) [2]	0 to 21Vol.%	±0.3vol.% absolute	0.1%
Carbon dioxide (CO_2) [2]	0 to $CO_{2max.}$	-	0.1Vol.%
Carbon monoxide (CO) [3, 4]	0 to 400ppm	<100ppm: ±30ppm >100ppm: ±30% of reading	5ppm

[1] Sensor: Type K thermocouple (NiCr-Ni) to DIN IEC 584 Part 2, Class 1
[2] Response time t90: 50s
[3] Response time t90: 100s
[4] **testo 305-1** only

6.2 Additional instrument data

Power supply	Battery: 1.5V round cell Alkaline IEC LR6 Type AA Rechargeable battery: 1.5V IEC KR 15/51 (corresponds to Type AA)
Battery life (at 20°C)	Approx. 16 hours
Rech. battery life (at 20°C)	Approx. 8 hours
Operating temperature	+5 to +45°C
Storage/transport temperature	-20 to +50°C
Weight	400 g
Housing material	ABS / TPE
Dimensions (H x W x L)	60 x 90 x 230 mm

6. Technical data

6.3 Calculation fundamentals

These equations are used to calculate the following values. Only formulae for values displayed in area version **I** are given:

Carbon dioxide: $CO_2 = \frac{CO_{2max} \bullet (21\% - O_2)}{21\%}$

CO_{2max}: Maximum carbon dioxide value specific to fuel
21 %: Oxygen level in air
O_2: Measured oxygen level in %

Ratio: $Rat. = \frac{CO}{CO_2 \bullet 100}$

CO: Measured carbon monoxide value
CO_2: Calculated carbon dioxide value

Efficiency referred to H_o:

$EFF\ GROSS = 100 - \left(\left(\frac{A}{21\% - O_2} + B\right) \bullet (FT - AT) + C\right)$

A/B/C: Fuel-specific factors
21 %: Oxygen level of air
O_2: Measured oxygen level in %
FT: Flue gas temperature
AT: Ambient temperature

Efficiency referred to H_u:

EFF NET is calculated using the same formula as for **EFF GROS**. However, the fuel-specific factors are different.

Excess Air (EXA): $EA = \left(\frac{21\%}{21\% - O_2} - 1\right) \bullet 100$

21 %: Oxygen level in air
O_2: Measured oxygen level in %

Carbon monoxide undiluted: $u\ CO = CO \bullet Lambda$

CO: Measured carbon monoxide value
λ : Calculated excess air value

Conversion of **ppm** in **mg/m³**, referred to O_2 reference value

$CO\ (mg/m^3) = \frac{21\% - 3\%}{(21\% - O_2)} \bullet CO\ (ppm) \bullet 1.25$

21%: Oxygen level in air
O_2: Measured oxygen level in %
3%: O_2 reference value for **GAS** and **OIL**

7. Accessories / Spare parts

Name	Part no.	Name	Part no.
Battery recharger (incl. 4 rech.)	0554.0110	Membrane	0193.0072
Filter (10 off)	0554.3383	O_2 measuring cell	0390.0085
Probe stop	0554.0168	Pump Tool	0192.0468
Plastic case	0516.0315	Service labels (80 off)	0554.0442

8. Warranty

Testo gives a 2 year warranty on this product from the date of purchase. CO measuring cells carry a 6 month warranty while O_2 measuring cells have a 1 year warranty. All material and manufacturing errors are covered by the warranty.

Any faults occurring during the warranty time will be repaired by Testo AG, Testo's authorised sales companies or authorised dealers in accordance with the following conditions and without charge for working and material costs.

It is left to Testo`s discretion as to whether defect parts are to be replaced by new spare parts or if the complete product is to be replaced by a new product.

The following are excluded from the manufacturer's warranty:

- Working parts (e.g. rechargeable batteries/batteries, printing mechanisms) and expendables (e.g. printer paper).
- Damage caused by:
  - inexpert handling or non-observance of the Instruction manual and/or safety information,
  - lack of care, accidents or normal use,
  - outside influences (e.g. damage during transport, damage caused by vibration, excess heat, water, moisture or acids),
  - use of unsuitable accessories.

This warranty is invalid if:

- the type or serial number of the product is changed, deleted, removed or made illegible
- repairs or modifications are undertaken by third parties or unauthorised persons.

This warranty does not cover the following:

- Regular maintenance and repair or the replacement of parts as a result of normal wear and tear,
- Costs of packaging and transport,
- Transport risks connected directly or indirectly to this warranty,
- Costs for necessary repairs, adjustments or similar carried out outside the warranty.

If you have a warranty claim, please contact your local distributor or the sales company responsible for your company. You will find the address in Internet in **www.testo.com**.

Please send a brief description of the fault and your receipt showing date of delivery and purchase with the product. Also include your telephone number should we need to contact you.

Warranty services rendered do not extend the warranty time.

Other claims directed at Testo, such as cancellation, mitigation or compensation, regardless of type, are not admitted.

9. Customer service

If your flue gas analyser is not functioning to your satisfaction, please contact the nearest Testo service point where our well-trained, experienced service engineers will do their best to help you.

Testo worldwide
Testo weltweit

ARGENTINA
Testo Argentina S.A.
C1440ACR - Buenos Aires
Tel. (11) 46 83 - 50 50
Fax (11) 46 83 - 50 50
info@testo.com.ar

ASIA
Testo (Asia) Ltd.
Shatin, N. T., Hong Kong
Tel. (2) 26 36 38 00
Fax (2) 26 47 23 39
testo@testo.com.hk

AUSTRALIA
Testo Pty. Ltd.
Wantirna 3152
Tel. (3) 98 00 43 99
Fax (3) 98 00 46 99
info@testo.com.au

AUSTRIA
Testo Ges. mbH
1170 Wien
Tel. (1) 4 86 26 11- 0
Fax (1) 4 86 26 11 20
info@testo.at

BELGIUM / LUXEMBURG
S. A. Testo N. V.
1741 Ternat
Tel. (2) 5 82 03 61
Fax (2) 5 82 62 13
info@testo.be

BOLIVIA
T.E.C.
Cochabamba
Tel. (4) 4 40 09 17
Fax (4) 4 28 60 02
tec@supernet.com.bo

Helios SRL
Santa Cruz
Tel. (3) 49 26 03
Fax (3) 12 57 45
helios@infonet.com.bo

BOSNIA-HERZIGOWINA
Tehnounion Sarajevo
Sarajevo
Tel. (33) 20 59 44
Fax (33) 44 40 00

BRAZIL
Testo do Brazil
13028-015 Campinas - SP
Tel. (19) 37 31 - 58 00
Fax (19) 37 31 - 58 19
testo@testo.com.br

BULGARIA
Global Test OOD
1408 Sofia
Tel. (2) 9 53 07 96,
Fax (2) 9 52 51 95
glbl_tst@sps.bg

CHILE
ANWO S.A
Santiago
Tel. (2) 7 31 00 00
Fax (2) 2 73 04 04
instrumentos@anwo.cl

CHINA
Testo Instruments International
Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Shanghai 200031
Tel. (21) 54 56 - 14 48
Fax (21) 54 56 - 14 70
testosales@testo.com.cn

CIS
Global Export GmbH
105 023 Moscow
Tel. (0 95) 3 60 53 68
Fax (0 95) 3 60 53 68
global_export@aport2000.ru

COLOMBIA
Arotec Colombiana S. A.
Bogota D. E.
Tel. (1) 2 88 77 99
Fax (1) 2 85 36 04
mantenimiento@arotec.net

COSTA RICA
Representaciones
Corelsa S. A.
Santo Domingo de Heredia
Tel. 2 44 25 50
Fax 2 44 30 90
corelsa@racsa.co.cr

CROATIA
"H.I.P." Zagreb d.o.o.
10090 Zagreb
Tel. (1) 3 73 40 07
Fax (1) 3 73 40 44
hip@inet.hr

CYPRUS
Deksa Ltd.
Nicosia
Tel. (2) 2 45 55 55
Fax (2) 2 49 70 59
deksa@cytanet.com.cy

CZECH REPUBLIC
Testo s.r.o.
158 00 Praha 5
Tel. (2) 57 29 02 05
Fax (2) 57 29 04 10
info@testo.cz

DENMARK
Buhl & Bonsoe A/S
2830 Virum
Tel. 45 95 04 10
Fax 45 95 04 12
inf@buhl-bonsoe.dk

EGYPT
Future Plants Contractors
Heliopolis 11361, Cairo
Tel. (2) 4 18 67 79
Fax (2) 4 18 95 04
future98@intouch.com

EL SALVADOR
Eco Control S.A de C.V.
San Salvador
Tel. 2 60 66 01
Fax 2 60 66 02
eco.control@sv.intercomnet.net

FINLAND
Humitec Oy
00410 Helsinki
Tel. (9) 5 30 84 00
Fax (9) 53 08 40 99
testo@humitec.fi

FRANCE
testo Sàrl
57602 Forbach
Tel. 3 87 29 29 00
Fax 3 87 87 40 79
info@testo.fr

GREECE
Sigma Hellas Ltd.
18536 Piraeus
Tel. (210) 4 52 27 45
Fax (210) 4 51 90 20
sales@sigmahellas.gr

Sigma Hellas Ltd.
54644 Thessaloniki
Tel. (23 10) 98 80 40
Fax (23 10) 98 92 72
sigmaweb@hol.gr

GREAT BRITAIN / IRELAND
Testo Ltd.
Alton, Hampshire GU34 2QJ
Tel. (14 20) 54 44 33
Fax (14 20) 54 44 34
info@testo.co.uk

HUNGARY
Testo Kft.
1139 Budapest
Tel. 237 17 47
Fax 237 17 48
testo@testo.hu

ICELAND
Rafn Jensson, Mechanical
Engineers ehf
110 Reykjavik
Tel. 5 67 80 30
Fax 5 67 80 15
rj@rj.is

INDIA
Siskin Instruments Co. Ltd.
Bangalore 560 054
Tel. (80) 3 60 25 60
Fax (80) 3 60 36 79
siskin@eth.net

WAAREE Instruments Ltd.
Mumbai 400 093
Tel. (22) 26 87 47 78
Fax (22) 26 87 36 13
waaree@waaree.com

IRAN
Mehr Kanaz Sanat Co.
Tehran
Tel. (21) 2 26 26 89
Fax (21) 2 22 37 77
info@mehr-kanaz.com

ISRAEL
Manoraz Ltd.
Azur 58001
Tel. (3) 5 59 33 99
Fax (3) 5 58 44 95
david@manoraz.com

ITALY
Testo S.p.A.
20019 Settimo Milanese (Mi)
Tel. (02) 3 35 19 - 1
Fax (02) 3 35 19 - 200
info@testo.it

JAPAN
Testo K.K.
Yokohama 222-0033
Tel. (45) 4 76 22 88
Fax (45) 4 76 22 77
info@testo.co.jp

JORDAN
Al-Masar Technique Est.
Sahab 115-12
Tel. (6) 4 02 95 22
Fax (6) 4 02 35 64
masar@joinnet.com.jo

KOREA (Republic of)
Testo (Korea) Ltd.
Seoul 150-102
Tel. (2) 26 72 72 00
Fax (2) 26 79 98 53
testo@testo.co.kr

MALTA
Technoline Ltd.
Gzira GZR 06
Tel. (21) 34 23 66
Fax (21) 34 39 52
admin@technoline-mt.com

MACEDONIA
Pharmachem Skopje
1060 Skopje
Tel. (2) 33 11 93
Fax (2) 33 14 34
farmahem@mt.net.mk

MEXICO
Grupo de Instrumentación y
Medición Industrial de México,
S.A. de C.V.
08920 Mexico, D.F.
Tel. (55) 56 34 04 02
Fax (55) 56 33 04 01
scc@gimin.com

MOROCCO
A.F.M.I.L. SARL
Belevedere-Casablanca
Tel. (22) 24 01 84
Fax (22) 24 01 87
Belha3@caramail.com

Testo worldwide

Testo weltweit

NETHERLANDS
Testo B.V.
1314 BH Almere-Stad
Tel. (36) 5 48 70 00
Fax (36) 5 48 70 09
info@testo.nl

NEW ZEALAND
Eurotec Instruments Ltd.
Auckland
Tel. (9) 5 79 19 90
Fax (9) 5 25 33 34
cfarmer@eurotec.co.nz

NICARAGUA
Adolfo Gröber & Cía Ltda.
Managua
Tel. 2 66 51 36
Fax 2 66 51 39
agroeber@cablenet.com.ni

NORWAY
Max Sievert A/S
0134 Oslo
Tel. (22) 17 30 85
Fax (22) 17 25 11
firmapost@maxsievert.no

PERU
JJL Asociados S.A.
Lima 17
Tel. (1) 2 61 17 52
Fax (1) 2 61 46 07
jjlasociados@hotmail.com

PHILIPPINES
Keystone Industrial
Trading Corporation
Pasay City 1300,
Tel. (2) 8 31 95 71
Fax (2) 8 31 40 13
keystone@globenet.com.ph

POLAND
Testo Sp. z.o.o.
02-362 Warszawa
Tel. (22) 8 63 74 22
Fax (22) 8 63 74 15
testo@testo.com.pl

PORTUGAL
Testo Portugal Lda.
3800-559 Cacia (Aveiro)
Tel. 9 67 60 45 34
Fax 2 34 08 37 08
testo@netvisao.pt

ROMANIA
Test Line SRL
72217 Bucharest
Tel. (21) 6 87 34 62
Fax (21) 2 42 68 24
testline@customers.digiro.net

SINGAPORE / MALAYSIA / INDONESIA
Futron Electronics PTE LTD
Singapore 329 714
Tel. (65) 62 50 24 56
Fax (65) 62 50 65 92
futron@cyberway.com.sg

SLOVAKIA
K - Test s.r.o.
042 60 Kosice
Tel. (1) 55 625 36 33
Fax (1) 55 625 36 33
ktest@kbc.sk

SLOVENIA
Tehnounion D.D.
1000 Ljubljana
Tel. (1) 5 13 50 88
Fax (1) 5 13 52 96
matjaz.ponikvar@tehnounion.si

SOUTH AFRICA
Unitemp
Landsdowne, Cape Town,
7779
Tel. (21) 7 62 89 95
Fax (21) 7 62 89 96
info@unitemp.com

SPAIN
Instrumentos Testo S. A.
08348 Cabrils (Barcelona)
Tel. (93) 753 95 20
Fax (93) 753 95 26
info@testo.es

SWEDEN
Nordtec Instrument
40241 Göteborg
Tel. (31) 7 04 10 70
Fax (31) 12 50 42
nordtec@nordtec.se

SWITZERLAND
Testo AG
8604 Volketswil
Tel. (1) 9 08 40 50
Fax (1) 9 08 40 51
info@testo.ch

SYRIA
Medical Business Center
Damascus
Tel. (11) 2 32 23 01
Fax (11) 2 32 23 02
bahah@net.sy

TAIWAN, R.O.C.
Hot Instruments Co. Ltd.
Chungho City, 235
Tel. (2) 89 23 23 18
Fax (2) 89 23 23 17
info@testoag.com.tw

THAILAND
Entech Associate Co. Ltd.
Bangkok 10210
Tel. (2) 9 54 54 99
Fax (2) 9 54 54 95
info@entech.co.th

TUNISIA
Starepr
2000 Le Bardo
Tel. (71) 50 92 86
Fax (71) 58 49 20
afri.sta@gnet.tn

TURKEY
Testo Elektronik ve Test Ölcüm
Cihazlari Dis Ticaret Ltd. STi
80290 Gayrettepe-Istanbul
Tel. (212) 2 17 01 55
Fax (212) 2 17 02 21
info@testo.com.tr

UNITED ARAB EMIRATES
Enviro engineering (W.L.L.)
General Trading
Dubai
Tel. (14) 2 27 70 20
Fax (14) 2 23 36 83
envireng@emirates.net.ae

USA
Testo Inc.
Flanders, NJ. 07836
Tel. (973) 2 52 17 20
Fax (973) 2 52 17 29
info@testo.com

VENEZUELA
G & M International Service,
C. A.
San Antonio de los Altos,
Edo. Miranda
Tel. (2) 3 72 77 70
Fax (245) 5 71 67 74
gminter@cantv.net

Sermatic srl
Carabobo
Tel. (45) 71 36 35
Fax (45) 71 36 35
nugece@cantv.net

VIETNAM
MTC
Measuring and Testing
Equipment Company Ltd.
Hanoi
Tel. (4) 7 33 36 36
Fax (4) 7 33 21 03
mtc-hn@hn.vnn.vn

SMICO
Scientific Equipment &
Measuring and Testing
Hanoi
Tel. (4) 8 46 50 57
Fax (4) 8 46 50 64
smico@fpt.vn

Stand: 19.12.02
Stets aktualisierte Adressdaten unserer Töchter und Landes-Vertriebspartner finden Sie im Internet unter: **www.testo.com**

19.12.02
The most up-to-date address details of our subsidiaries and agencies can be found in Internet at: **www.testo.com**

Notizen

Notes

Testo AG
Postfach 11 40, D-79849 Lenzkirch
Testo-Straße 1, D-79853 Lenzkirch

Tel. (0 76 53) 6 81 - 0
Fax (0 76 53) 6 81 - 1 00

E-Mail: info@testo.de
http://www.testo.de

0973.3050/T/dr/PC_qxd/01.03